

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-249150

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 2 F 1/1339

1/1343

識別記号

5 0 0

5 0 5

F I

G 0 2 F 1/1339

1/1343

5 0 0

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平10-55372

(22) 出願日

平成10年(1998) 3月6日

(71) 出願人 000230054

日本ペイント株式会社

大阪府大阪市北区大淀北2丁目1番2号

(72) 発明者 大畑 雅史

大阪府寝屋川市池田中町19番17号 日本ペイント株式会社内

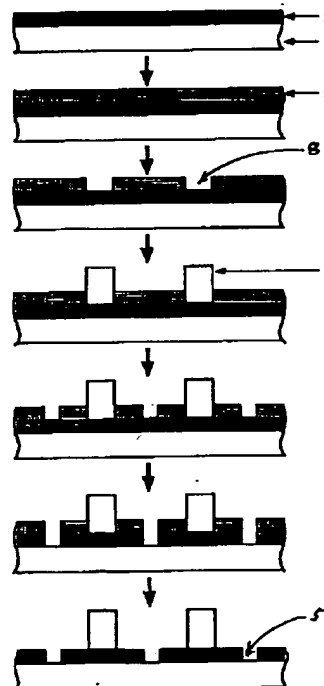
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 対向電極基板との張り合わせ時に破壊断線等の故障が生じず、かつ表示面内に欠陥が発現しない液晶表示装置の製造方法の提供。

【解決手段】 透明基板1上に設けた透明導電膜2上にボジ型感光性レジスト層3を形成してパターニングすることによって、スペーサー形成部に対応する透明導電膜部分8を露出させ、その露出部分8にスペーサー樹脂層4を形成し、更に、残存している前記レジスト層3を再度パターニングおよびエッチングすることにより、透明導電膜に電極配線に対応するパターン5を形成した後、前記レジスト層3を剥離除去し、その後、スペーサー樹脂層4を焼成することを含む液晶表示装置用透明電極基板10の製造方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (1)透明基板上に設けた透明導電膜上にボジ型感光性レジスト層を形成する工程、

(2)該ボジ型感光性レジスト層をパターニングすることによって、スペーサー形成部に対応する透明導電膜部分を露出する工程、

(3)前記露出された透明導電膜部分にスペーサー樹脂層を形成する工程、

(4)前記ボジ型感光性レジスト層を再度パターニングした後、エッチングすることにより、透明導電膜に電極配線に対応するパターンを形成する工程、

(5)前記ボジ型感光性レジスト層を剥離除去する工程、および

(6)前記スペーサー樹脂層を焼成する工程

を含む液晶表示装置用透明電極基板の製造方法。

【請求項2】 前記工程(1)の前に、(1')透明基板上にカラーフィルター層を形成し、その上に透明導電膜を形成することを含む請求項1記載の透明電極基板の製造方法。

【請求項3】 前記スペーサー樹脂層が電着法により形成されることを特徴とする請求項1または2記載の透明電極基板の製造方法。

【請求項4】 前記スペーサー樹脂層が電着塗料の電着層であることを特徴とする請求項3記載の透明電極基板の製造方法。

【請求項5】 前記工程(6)の後、

(7)前記透明導電膜の電極パターンに電極配線を形成する工程を更に含む請求項1～4のいずれかに記載の透明電極基板の製造方法。

【請求項6】 (i)透明基板(ただし、該透明基板上には、カラーフィルター層を有してもよい)、

(ii)前記透明基板または透明基板上のカラーフィルター層の上に形成された透明導電膜、および

(iii)前記透明導電膜上に形成されたスペーサー樹脂層を含み、前記透明導電膜が電極配線パターン状にパターニングされており、および前記電極配線パターンに電極配線を形成した請求項1～5のいずれかに記載の製造方法で製造された液晶表示装置用透明電極基板。

【請求項7】 (I) (1)透明基板上に設けた透明導電膜上にボジ型感光性レジスト層を形成する工程、

(2)該ボジ型感光性レジスト層をパターニングすることによって、スペーサー形成部に対応する透明導電膜部分を露出する工程、

(3)前記露出された透明導電膜部分にスペーサー樹脂層を形成する工程、

(4)前記ボジ型感光性レジスト層を再度パターニングした後、エッチングすることにより、透明導電膜に電極配線に対応するパターンを形成する工程、

(5)前記ボジ型感光性レジスト層を剥離除去する工程、

(6)前記スペーサー樹脂層を焼成する工程、および

(7)前記透明導電膜の電極パターンに電極配線を形成する工程により形成された前記透明電極基板を、透明導電層を有する対向電極基板とシール材を介して張り合わせること、および

(II)前記基板間の空隙に液晶を注入することを含む液晶表示装置の製造方法。

【請求項8】 (a) (i)透明基板(ただし、該透明基板上には、カラーフィルター層を有してもよい)、

(ii)前記透明基板または透明基板上のカラーフィルター層の上に形成された透明導電膜、および

(iii)前記透明導電膜上に形成されたスペーサー樹脂層を含む透明電極基板であって、前記透明導電膜が電極配線パターン状にパターニングされており、前記電極配線パターンに電極配線を形成したもの、

(b)前記透明電極基板(a)のスペーサーを保有する面と張り合わせた、透明導電膜を有する対向電極基板、

(c)前記透明電極基板と対向電極基板の間に配されるシール材、および

(d)前記透明電極基板と対向電極基板の間の空隙に注入された液晶

を含む請求項7記載の液晶表示装置の製造方法によって製造された液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、対向電極基板との張り合わせ時に破壊断線等の故障が生じず、かつ表示面内に欠陥が発現しない液晶表示装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子・通信技術の発達に伴い、軽量でかつ高解像度の液晶表示装置を用いた電子部品および通信機器が幅広く使用されている。液晶表示装置等は従来、以下の工程により製造される。

(1)透明基板上に着色層を形成する。

(2)前記着色層上に導電層を設け、配線を施す。

(3)配線を施した面上に直接、間隔制御材(いわゆる、スペーサー)を均一に散布する。

(4)着色層を保有する基板の面を、シール材を介して対向電極基板と張り合わせた後、基板間の空隙に液晶を注入する。

上記工程(3)において、スペーサーは、透明電極基板と対向電極基板の張り合わせによって液晶が押し潰されずに配向できるようにするために散布される。このようなスペーサーは、従来から、アルミナ粉末やガラスビーズ、ガラスファイバー等が使用されている。また、上記工程(4)において使用するシール材にもスペーサーを混入することがある。

【0003】このように表示面内に直接スペーサーを散布する方法は、簡易な操作で行えるが、スペーサーの配置分布が制御し難いため、多層配線部や表示電極部にも

スペーサーが形成される可能性があり、(a)多層配線部にスペーサーが存在すると、対向電極基板との張り合わせ時に、前記スペーサー部分に機械的応力が発生し、破壊断線等の故障が生じる、あるいは(b)表示電極部上にスペーサーが存在すると、表示パネルに黒点(あるいは白点)となって現れるため、表示が見にくくなる等の問題が生じることがある。また、散布するスペーサーとして凝集物が使用できないことや高価なスペーサーの散布効率が悪いこと等、原料面でも経済面でも問題がある。

【0004】そこで、例えば特開昭62-919号公報には、図2に示すように、(1)まず、透明基板11上に設けた透明導電層12上にポジ型感光性レジスト層13を形成し〔図2(2)〕、(2)該ポジ型感光性レジスト層13をパターンニングすることによって所定の部位の透明導電層12を露出させ〔図2(3)〕、(3)その部位に選択的に電着高分子スペーサー14を電着法により固着させた後〔図2(4)〕、(4)感光性レジスト層13を除去する〔図2(5)〕ことにより、所望の部位にのみスペーサーを形成させる液晶表示装置の製造方法が開示されている。この方法では、スペーサーを、配線部や電極部に形成させずに所望の箇所のみに形成できる。しかしながら、スペーサー形成後に、さらに電極部に対応する透明導電層のパターンニングを行う必要があることから、製造工程が繁雑であるのみならず、生産コストが非常に高くなる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の目的は、製造工程を簡略化して生産効率を高め、かつ所望の位置へのスペーサーの形成を可能にするための方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、図1に示すように、(1)透明基板1上に設けた透明導電膜2上にポジ型感光性レジスト層3を形成する工程、(2)該ポジ型感光性レジスト層をパターンニングすることによって、スペーサー形成部に対応する透明導電膜部分8を露出する工程、(3)前記露出された透明導電膜部分8にスペーサー樹脂層4を形成する工程、(4)前記ポジ型感光性レジスト層3を再度パターンニングした後、エッチングすることにより、透明導電膜に電極配線に対応するパターン5を形成する工程、(5)前記ポジ型感光性レジスト層3を剥離除去する工程、(6)スペーサー樹脂層4を焼成する工程、および(7)前記透明導電膜の電極パターン5に電極配線6を形成する工程を含む透明電極基板10の製造方法を提供する。本発明の方法は、前記工程(1)の前に、(1')透明基板1上にカラーフィルター層を形成し、その上に透明導電膜2を形成する工程を含んでもよい。前記工程(3)で形成されるスペーサー樹脂層は、アニオン性もしくはカチオン性の電着樹脂を用いて電着法により形成されてよい。

【0007】また、本発明は、上記方法で製造された透明電極基板10を、透明導電層を有する対向電極基板20と

シール材30を介して張り合わせ、その後、前記基板間の空隙35に液晶40を注入することを含む液晶表示装置の製造方法も提供する。更に、本発明は、(a)(i)透明基板(ただし、該透明基板には、カラーフィルター層を有してもよい)、(ii)前記透明基板または透明基板上のカラーフィルター層の上に形成された透明導電膜、および(iii)前記透明導電膜上に形成されたスペーサー樹脂層を含む透明電極基板であって、前記透明導電膜が電極配線パターン状にパターンニングされており、前記電極配線パターンに電極配線を形成したもの、(b)前記透明電極基板(a)のスペーサーを保有する面と張り合わせた、透明導電膜を有する対向電極基板、(c)前記透明電極基板と対向電極基板の間に配されるシール材、および(d)前記透明電極基板と対向電極基板の間の空隙に注入された液晶を含む液晶表示装置も提供する。

【0008】

【発明の効果】本発明の方法では、スペーサーを形成した後に電極パターンを形成することから多層配線部や表示電極部にスペーサーが存在せず、そのため、製造される液晶表示装置に破壊断線等の故障や表示面内の欠陥が生じない。また、スペーサーを電着塗料組成物を用いて電着法で形成するため、従来の散布型に比べて、スペーサー用材料の使用効率が非常に高くなる。更に、同一感光性レジスト層を用いてスペーサー形成部と電極配線パターン部の両者を形成できることから製造工程が簡易化できるのみならず、高価な感光性レジスト材料の使用量が低減できるため、生産効率が大幅に向上する。本発明の方法により、高解像度の画素パターン(すなわち、電極配線パターン)の形成、および所望の部位への高精度かつ確実なスペーサーの形成がいずれも保証される。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の第1の態様は、液晶表示装置用の透明電極基板を製造するための方法である。前記方法では、まず、透明基板上に設けた透明導電膜上にポジ型感光性レジスト層を形成する。ここで使用する透明基板は、液晶表示装置に從來使用されているガラス基板やプラスチック基板等であってよい。透明基板上に設けられる透明導電膜は、ITO(Indium-Tin-Oxide)膜、酸化インジウム膜、酸化アンチモン膜、あるいはそれらの複合膜が挙げられるが、透過率少なくとも70%以上、および導電率 $200\Omega/\text{cm}^2$ 以下、好ましくは $50\Omega/\text{cm}^2$ 以下であるものが好ましい。透明導電膜は、蒸着もしくはスパッタリング等の方法により形成される。透明導電膜の厚さは、製造しようとする液晶表示装置の寸法や精度、使用する液晶の電気特性等によって変化してよいが、好ましくは10~500nmの範囲である。

【0010】多色表示可能な液晶表示装置のために、前記透明基板には、上記透明導電膜を成膜する前に、カラーフィルター層を形成することもできる。透明基板上に形成するカラーフィルター層は、特開平4-247402号公報

等に記載の公知の方法で形成されてよい。前記カラーフィルター層は、各画素の色相の混合を防止し、鮮明な表示を可能にするためのブラックマトリックス層を包含してもよい。

【0011】本発明の工程(1)では、前記透明導電膜上に、ポジ型感光性レジスト層を形成する。本発明での使用に適したポジ型感光性レジストは、1度形成された該レジスト層を複数回パターンニング（露光、加熱および現像）に付することから、露光部の速やかな現像液溶解性と未露光部の現像液に対する塗膜安定性（すなわち、現像液への非溶解性や現像液による変質耐性等）、適した光源を用いたフォトリソグラフィ法による良好なパターンニング性および1~10 $\mu$ m程度の解像度、製造効率に悪影響を及ぼさない程度の感度（例えば、0.5~5kWの超高圧水銀灯で10~500mJ/cm<sup>2</sup>程度）等が要求される。ポジ型感光性レジストは、塩基性の水性現像液で現像可能なものが好ましい。溶剤現像型ポジ型感光性レジストは、後の工程で形成する焼成硬化前のスペーサー樹脂層に悪影響を及ぼす可能性がある点、並びに現像液の廃棄・回収処理が必要である点等から、本発明での使用には好ましくない。

【0012】上記ポジ型感光性レジストは、スピンコーターまたはロールコーター等の汎用の塗布装置を用いて塗布される。その後、80~170℃において1~60分間加熱することによって、ポジ型感光性レジスト層が得られる。本発明において、ポジ型感光性レジスト層の乾燥膜厚は、その後の透明導電膜のエッチング工程に対して耐性がなければならず、好ましくは0.5~5 $\mu$ m程度である。

【0013】本発明では、次に、上記形成したポジ型感光性レジスト層をスペーサー形成部に対応するパターンを有するフォトマスクを介したフォトリソグラフィ法によるパターンニング工程（すなわち、適した光源を用いての露光工程、および場合により露光後の加熱工程、並びにその後の現像工程）に付すことにより、前記レジスト層の露光部が除去されたポジ型パターンを透明導電膜上に形成する。従って、前記レジスト層が除去され、透明導電膜が露出された部分に、スペーサーが形成される。パターンニング工程において、露光は、従来使用されている超高圧水銀灯等の光源を用いて行われる。必要な露光量は、使用する感光性レジスト材料の感度に依存し、上述の範囲内であり得る。その後の現像は、使用する感光性レジスト材料に適した現像液、好ましくは塩基性の水性現像液（例えば、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液、ジメチルエタノールアミン水溶液、水酸化カリウム水溶液等）を用いて10秒~10分間行う。現像後は、基板表面への塩基性の塩の析出や現像液中の金属の残留を避けるために、基板全体をイオン交換水や純水等を使用して十分に水洗してから乾燥させる。

【0014】次に、上記パターンニング工程を経て露出さ

れた透明導電膜部分に、スペーサー樹脂層を形成する。本発明において、スペーサー樹脂層の形成は、従来公知の方法がいずれも適用できる。そのような方法としては、例えば、アニオン性もしくはカチオン性電着樹脂を用いて電着法により形成する方法、熱硬化性樹脂を用いたリフトオフする方法、光硬化性樹脂を用いて光硬化することにより形成する方法、あるいはインクジェット法により形成する方法等が挙げられる。

【0015】スペーサー樹脂層を電着法により形成する場合、カチオン性またはアニオン性電着塗料組成物を電着浴として使用し、パターンニング後の基板を前記電着浴中に浸漬し、5~500ボルトの電圧を5秒~10分間印加することによってスペーサー樹脂層が形成される。スペーサー樹脂として適したカチオン性またはアニオン性電着塗料組成物は、その後使用される現像液やエッチング液、またはドライエッチング環境下において良好な耐性を有することが望まれる。そのような電着塗料組成物は、造膜成分として、例えば、カチオン変性あるいはアニオン変性したポリエステル樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ポリブタジエン樹脂またはポリアミド樹脂、並びにカルボキシル基導入ポリブタジエンもしくはカルボキシル基導入アルキド樹脂等を含有するものが挙げられる。前記電着塗料組成物は、光硬化性または熱硬化性のいずれであってもよい。形成されるスペーサー樹脂層の厚さは、目的とする液晶表示装置の寸法等によって変化してよいが、通常、0.1~20 $\mu$ m、好ましくは2~7 $\mu$ mであり得る。

【0016】本発明の工程(4)では、次に、透明導電膜上に残存しているポジ型感光性レジスト層を再度、上記と同様の手段を用いて処理（露光、および場合により露光後の加熱、並びに現像）することにより、ポジ型感光性レジスト層に電極配線に対応するパターンを形成する。すなわち、電極配線を施す部位に相当する透明導電膜を露出させる。その後、エッチング工程において、前記パターンニング工程によって、前記感光性レジスト層を「マスク」として利用し、当該分野において既知の湿式エッチング法または乾式エッチング法のいずれかにより透明導電膜のエッチングを行う。

【0017】湿式エッチング法は、HBr水溶液、FeCl<sub>3</sub>/HCl混合水溶液、HCl/HNO<sub>3</sub>混合水溶液、HBr水溶液等のエッチング液にエッチングしようとする基板を、20~70℃において10秒~10分間程度浸漬することによって行う。あるいは、乾式エッチング法では、プラズマエッチングや反応性イオンエッチング等の装置を用い、CH<sub>3</sub>OH/Ar併用系等の有機系ガス、HCl等の塩素系ガス、あるいはHBr等のハロゲンガスをを用いてエッチングを行う。

【0018】本発明の工程(5)では、上記エッチング工程の後、不要となった残存しているポジ型感光性レジスト層をすべて剥離除去する。ポジ型感光性レジスト層の

剥離除去は、先ず、該レジスト層全面に高圧水銀灯等を用いて露光を行い（これは通常、「全面露光」または「フラット露光」と呼ばれる。）、および必要に応じて露光後加熱を行った後、前記現像液を用いてレジスト層を剥離除去する。あるいは、前記スペーサー樹脂層の形成において、感光性電着塗料組成物を使用した場合、前記工程(4)における露光により、スペーサー樹脂層の光硬化が進行することから、感光性レジスト層の剥離除去のための全面露光を行うことなく、専用の剥離液を用いて直接レジスト層を除去することも可能である。前記全面露光は、パターンニングに使用される光源と同じものを使用しても、前記光源とは出力波長域が異なるものを使用してもよい。全面露光は、残存しているポジ型感光性レジスト層を完全に除去し得る程度の露光量を必要とし、その露光量は、残存しているレジスト層の面積等に依存して変化してよい。

【0019】次に、ポジ型感光性レジスト層を剥離除去し、次いで十分に水洗した後、前記スペーサー樹脂層の焼成を行うことにより、スペーサーが形成された透明電極基板が製造される。焼成工程は、基板全体を140～280℃で10～360分間加熱することにより行い、それによって前記スペーサー樹脂層を、電極基板間のギャップを均一にして表示パネルまたはディスプレイの視認性を向上させ、かつ外部からの機械的応力に対して前記ギャップを保持できる程度に十分に熱硬化させる。この焼成工程は、光硬化させた感光性スペーサー樹脂を使用して形成した場合も、当然行う。

【0020】更に、本発明の第1の態様では、工程(7)として、透明導電膜の電極パターンに対応させて電極配線を形成することを包含しており、これにより、液晶表示装置用の透明電極基板が製造される。

【0021】本発明の第2態様は、(I)上述の第1の態様により製造された前記透明電極基板を、対向電極基板とシール材を介して張り合わせる事、および(II)前記基板間の空隙に液晶を注入することを含む液晶表示装置の製造方法である。前記工程(I)は、上記方法で製造された透明電極基板のスペーサー樹脂層を保有する面と、別の対向電極基板の透明導電層側とを、両基板の端部でかつ電極配線を含まない部分にシール材を配置させた後、圧着法によって張り合わせることに包含する。

【0022】電極基板間に配置させるシール材は、間隔制御材として、アルミナ粉末やガラスビーズ、ガラスファイバー等を含む、熱硬化性樹脂や光硬化性樹脂であり、当該分野において公知のシール材であってよい。また、シール材の厚みは、液晶表示装置において所望のギャップを保持し得る程度である。

【0023】両基板の圧着張り合わせは、50～200℃において1分～1時間、熱圧着するか、あるいは室温にて圧着した後、UV照射する等のような常法により行うこ

とができる。

【0024】上記工程(II)では、張り合わせた両基板（セル）間の空隙に所望の特性を有する液晶を注入することにより、目的とする液晶表示装置が得られる。両基板間の空隙に液晶を注入する方法は当該分野に既知の方法を用いて行うことができる。すなわち、上記張り合わせにより組み立てたセルを減圧雰囲気下にしばらく放置し、セル内を減圧した後、液晶溜めに接触させて雰囲気常圧に戻して再度放置する。その後、さらに数時間～数十時間弱い圧力をかけてプレスし、ギャップを制御しながら注入口を封止することにより達成される。

【0025】本発明の第3の態様は、(i)透明基板（ただし、該透明基板上には、カラーフィルター層を有してもよい）、(ii)前記透明基板または透明基板上のカラーフィルター層の上に形成された透明導電膜、および(ii)前記透明導電膜上に形成されたスペーサー樹脂層を含み、前記透明導電膜が電極配線パターン状にパターンニングされており、および前記電極配線パターンに電極配線を形成した液晶表示装置用透明電極基板であって、上述の本発明の第1の態様に従って製造される。

【0026】さらに、本発明の第4の態様は、図3(a)に示すような、(a) (i)透明基板1、(ii)前記透明基板1上に形成された透明導電膜2、および(iii)前記透明導電膜2上に形成されたスペーサー樹脂層4および電極配線を含む透明電極基板10、(b)前記透明電極基板10のスペーサー4を保有する面と張り合わせた、透明導電膜2'を有する対向電極基板20、(c)前記透明電極基板10と対向電極基板20の間に配されるシール材30、および(d)前記透明電極基板10と対向電極基板20の間の空隙35に注入された液晶40を含む液晶表示装置100である。前記透明基板1上には、図3(b)に示すように、カラーフィルター層50が設けられていてもよい。その場合、本発明の液晶表示装置100は、該カラーフィルター層50を含む基板上に形成された透明導電膜2、該透明導電膜2をパターンニングし、それに対応させて形成したスペーサー樹脂層4、および前記透明導電膜2上に形成された電極配線を包含する。

【0027】本発明の第4の態様において、電極配線60を施した液晶表示装置100の例を図4に示す。

【0028】

【実施例】以下に実施例を用いて本発明を説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

実施例1：透明電極基板上へのスペーサーの形成(1)厚さ0.7mmのガラス基板上に形成した250nmの透明導電膜〔以下、ITO (Indium-Tin-Oxide) 膜と呼ぶ；透過率：80%；導電率：7Ω/㎠〕上にポジ型感光性レジスト（商品名：エクセリドPR-145、日本ペイント社製）をスピンコーターで塗布し、100℃で15分間乾燥させ、膜厚2.5μmのポジ型感光性レジスト層を形成した。次に、スペーサー形成部に対応するパターンを有す

るフォトマスクを上記ポジ型感光性レジスト層の上に配置させ、超高圧水銀灯を用いて露光（露光量：10mJ/cm<sup>2</sup>）した後、100℃で10分間加熱した。加熱後、5重量%のジメチルエタノールアミン水溶液で1分間現像したところ、露光部が現像液により溶出されて、その下のITO膜が露出されたパターン（ポジ型パターン）が形成された。現像後、基板を十分水洗した後、100℃で5分間乾燥させた。

【0029】アニオン性ポリエステル樹脂にメラミン樹脂を混合し、トリエチルアミンで水溶化させたアニオン性電着塗料組成物を電着浴とした。この電着浴中に上記で得られた基板を浸漬し、40ボルトの直流電圧で10秒間印加した。その後、基板を浴から引き上げ、十分に水洗した後、120℃で30分間乾燥させることによりスペーサー樹脂層を形成した。この時のスペーサー樹脂層の膜厚は4.0μmであった。

【0030】次に、ITO膜に、電極配線対応するパターンを有するフォトマスクを再度、上記ポジ型感光性レジスト層の上に配置させ、超高圧水銀灯を用いて露光（露光量：10mJ/cm<sup>2</sup>）した後、100℃で10分間加熱した。加熱後、5重量%のジメチルエタノールアミン水溶液で1分間現像したところ、上記と同様にポジ型パターンが形成された。現像後、基板を十分水洗した後、100℃で5分間乾燥させた。次いで、この基板を47% HBr水溶液に45℃で5分間浸漬し、ITO膜をエッチングした。5分後、基板を引き上げて十分に水洗し、120℃で30分間乾燥させて、ITO膜の電極パターンを形成した。その後、高圧水銀灯を用いて前記基板を全面露光（露光量：50mJ/cm<sup>2</sup>）した後、100℃で10分間加熱した。加熱後、5重量%のジメチルエタノールアミン水溶液でポジ型感光性レジスト層が完全に除去するまで2分間現像した後、十分に水洗した。最後に、基板全体を250℃で30分間加熱硬化することにより、前記スペーサー樹脂層を膜厚3.0μmのスペーサーに転化した。

【0031】実施例2：透明電極基板上へのスペーサーの形成(2)

厚さ1.1mmのガラス基板上に形成した300nmのITO膜（透過率：78%；導電率：5Ω/cm<sup>2</sup>）上にポジ型感光性レジスト（商品名：OFPR-800、東京応化社製）をスピンコーターで塗布し、90℃で30分間乾燥させ、膜厚1.5μmのポジ型感光性レジスト層を形成した。次に、スペーサー形成部に対応するパターンを有するフォトマスクを上記ポジ型感光性レジスト層の上に配置させ、超高圧水銀灯を用いて露光（露光量：50mJ/cm<sup>2</sup>）した後、2.4重量%のテトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液で2分間現像したところ、露光部においてITO膜が露出されたポジ型パターンが形成された。現像後、基板を十分水洗した後、80℃で10分間乾燥させた。

【0032】カチオン性感光性樹脂を酢酸で水溶化させたカチオン性電着塗料組成物を電着浴とした。この電着

浴中に上記で得られた基板を浸漬し、20ボルトの直流電圧で20秒間印加した。その後、基板を浴から引き上げ、十分に水洗した後、100℃で30分間乾燥させることによりスペーサー樹脂層を形成した。この時のスペーサー樹脂層の膜厚は2.0μmであった。

【0033】次に、ITO膜に、電極配線対応するパターンを有するフォトマスクを再度、上記ポジ型感光性レジスト層の上に配置させ、超高圧水銀灯を用いて露光（露光露光量：100mJ/cm<sup>2</sup>）した後、2.4重量%のテトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液で2分間現像したところ、上記と同様にポジ型パターンが形成された。現像後、基板を十分水洗した後、130℃で30分間乾燥させた。次いで、この基板をFeCl<sub>3</sub>とHClの混合比1：1の水溶液に36℃で7分間浸漬し、ITO膜をエッチングした。7分後、基板を引き上げて十分に水洗し、100℃で30分間乾燥させることにより、ITO膜に電極配線パターンを形成した。次いで、高圧水銀灯を用いて前記基板を全面露光（露光量：100mJ/cm<sup>2</sup>）した後、剥離液（商品名：剥離液-104；東京応化社製）を用い、不要となったポジ型感光性レジスト層を剥離除去した後、十分に水洗した。最後に、基板全体を250℃で30分間加熱硬化することにより、前記スペーサー樹脂層を膜厚2.0μmのスペーサーに転化した。

【0034】実施例3：透明電極基板上へのスペーサーの形成(3)

厚さ1.1mmのガラス基板上に形成した150nmのITO膜（透過率：85%；導電率：10Ω/cm<sup>2</sup>）上にポジ型感光性レジスト（商品名：AZ4000R2、ヘキスト・ジャパン社製）をロールコーターで塗布し、90℃で30分間乾燥させ、膜厚1.0μmのポジ型感光性レジスト層を形成した。次に、スペーサー形成部に対応するパターンを有するフォトマスクを上記ポジ型感光性レジスト層の上に配置させ、超高圧水銀灯を用いて露光（露光量：50mJ/cm<sup>2</sup>）した後、1重量%の水酸化カリウム水溶液で1分間現像したところ、露光部においてITO膜が露出されたポジ型パターンが形成された。現像後、基板を十分水洗した後、80℃で10分間乾燥させた。

【0035】アニオン性感光性樹脂（アクリル樹脂系）をトリエチルアミンで水溶化させたアニオン性電着塗料組成物を電着浴とした。この電着浴中に上記で得られた基板を浸漬し、30ボルトの直流電圧で15秒間印加した。その後、基板を浴から引き上げ、十分に水洗した後、100℃で10分間乾燥させることによりスペーサー樹脂層を形成した。この時のスペーサー樹脂層の膜厚は1.5μmであった。

【0036】次に、ITO膜に、電極配線対応するパターンおよびスペーサー樹脂層に対応するパターンを有するフォトマスクを再度、上記ポジ型感光性レジスト層の上に配置させ、超高圧水銀灯を用いて露光（露光露光量：120mJ/cm<sup>2</sup>）した後、1重量%の水酸化カリウム水

## 11

溶液で2分間現像したところ、上記と同様にポジ型パターンを形成した。ここで、スペーサー樹脂層は、前記露光により硬化が進行したため溶解しなかった。現像後、基板を十分水洗した後、130℃で30分間乾燥させた。次いで、この基板をHClとHNO<sub>3</sub>の混合比10:1の水溶液に50℃で5分間浸漬し、ITO膜をエッチングした。5分後、基板を引き上げて十分に水洗し、160℃で30分間乾燥させることにより、ITO膜に電極配線パターンを形成した。剥離液（商品名：AZリムーバー200；ヘキスト・ジャパン社製）を用い、不要となったポジ型感光性レジスト層を剥離除去した後、十分に水洗した。最後に、基板全体を200℃で30分間加熱硬化することにより、前記スペーサー樹脂層を膜厚1.5μmのスペーサーに転化した。

【0037】実施例4：透明電極基板上へのスペーサーの形成(4)

厚さ0.7mmのガラス基板上に、特開平4-247402号公報に記載の方法に従ってカラーフィルター層を形成した。その後、カラーフィルター層の上に15nmのSiO<sub>2</sub>膜をスパッタリングすることにより形成し、さらにその上に200nmのITO膜（透過率：80%；導電率：8Ω/cm<sup>2</sup>）を成膜した。この基板上（すなわち、前記ITO膜上）にポジ型感光性レジスト（商品名：エクセリッドPR-145、日本ペイント社製）をスピンコーターで塗布し、100℃で15分間乾燥させ、膜厚2.5μmのポジ型感光性レジスト層を形成した。次に、スペーサー形成部に対応するパターンを有するフォトマスクを上記ポジ型感光性レジスト層の上に配置させ、超高圧水銀灯を用いて露光（露光量：10mJ/cm<sup>2</sup>）した後、100℃で10分間加熱した。加熱後、5重量%のジメチルエタノールアミン水溶液で1分間現像したところ、露光部が現像液により溶出されてポジ型パターンが形成された。現像後、基板を十分水洗した後、100℃で5分間乾燥させた。

【0038】アニオン性アクリル樹脂にメラミン樹脂を混合し、トリエチルアミンで水溶化させたアニオン性電着塗料組成物を電着浴とした。この電着浴中に上記で得られた基板を浸漬し、35ボルトの直流電圧で10秒間印加した。その後、基板を浴から引き上げ、十分に水洗した後、150℃30分間乾燥させることによりスペーサー樹脂

## 12

層を形成した。この時のスペーサー樹脂層の膜厚は3.0μmであった。

【0039】次に、ITO膜に、電極配線対応するパターンを有するフォトマスクを再度、上記ポジ型感光性レジスト層の上に配置させ、超高圧水銀灯を用いて露光（露光量：10mJ/cm<sup>2</sup>）した後、100℃で10分間加熱した。加熱後、5重量%のジメチルエタノールアミン水溶液で1分間現像したところ、上記と同様にポジ型パターンが形成された。現像後、基板を十分水洗した後、100℃で5分間乾燥させた。次いで、この基板を47%HBr水溶液に45℃で4分間浸漬し、ITO膜をエッチングした。4分後、基板を引き上げて十分に水洗し、120℃で30分間乾燥させて、ITO膜の電極パターンを形成した。その後、高圧水銀灯を用いて前記基板を全面露光（露光量：50mJ/cm<sup>2</sup>）した後、100℃で10分間加熱した。加熱後、5重量%のジメチルエタノールアミン水溶液でポジ型感光性レジスト層が完全に除去するまで2分間現像した後、十分に水洗した。最後に、基板全体を250℃で30分間加熱硬化することにより、前記スペーサー樹脂層を膜厚2.5μmのスペーサーに転化した。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の態様である透明電極基板の製造方法を表す模式的な工程図である。

【図2】従来の方法において透明電極基板を製造する場合の模式的な製造工程図である。

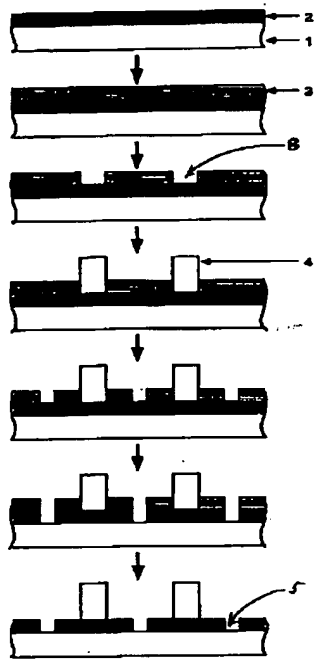
【図3】本発明の第4の態様の液晶表示装置（a）および（b）を表す模式的な断面図である。

【図4】本発明の第4の態様の液晶表示装置の模式的な断面図を示す。

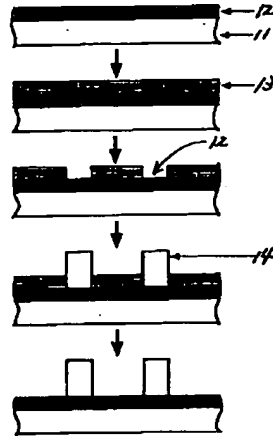
【符号の説明】

1、1'、11…透明基板、2、2'、12…透明導電膜、3、13…ポジ型感光性レジスト層、4…スペーサー樹脂層、5…電極配線に対応するパターン、6…電極配線、8…スペーサー形成部に対応する透明導電膜部分、10…透明電極基板、14…電着高分子スペーサー、20…対向電極基板、30…シール材、35…基板間の空隙、40…液晶、50…カラーフィルター層、100…液晶表示装置。

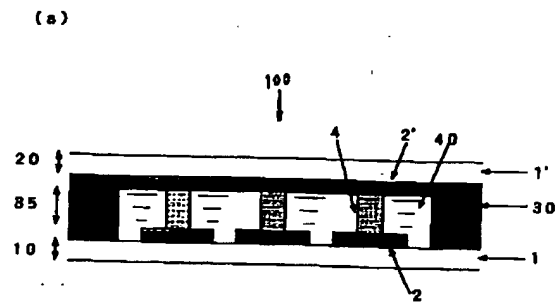
【図1】



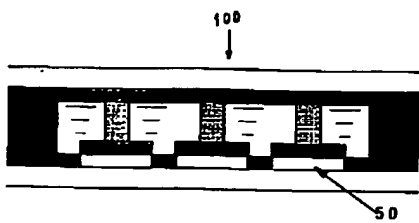
【図2】



【図3】



(b)



【図4】

